

## 明 細 書

### 配光制御型照明器

### 技術分野

[0001] 本発明は配光制御型照明器に関するものである。

### 背景技術

[0002] 放電灯の一種であるメタルハライドランプは水銀、希ガスと共に発光管の中に封入された金属ハロゲン化合物が発光管内の電極間での放電による高温化で金属原子とハロゲン原子に分離され、金属原子の励起によるスペクトルを主とする放電を得る光源である。この光源は可視部放射のスペクトル分布のバランスが良いことから演色性がよく多くの照明用途に応えている。

メタルハライドランプのある種の金属ハロゲン化合物はランプの点灯中にもその一部が発光管の最冷点部に液状で存在する。そのため、点灯姿勢を変えることにより最冷点温度も変化し、それに対応して、その金属ハロゲン化合物の蒸気圧が変化し、ランプ電圧・温度及び光色が変化する。ランプ点灯中に完全に蒸発する金属ハロゲン化合物の場合でも点灯姿勢により発光管内での密度分布が変化するため、同様の特性の変化が起きる。このことより、メタルハライド・ランプは最良の特性が得られる点灯姿勢が指定される。また、極めて高い可視発光効率を持つ低圧ナトリウムランプも同様の特性を持つことより、その点灯姿勢が指定される(例えば、非特許文献1参照)。

[0003] 一方、光源よりの光束を反射により、その拡がり制御する集光ミラー等の種々の「光束角制御ミラー」は理想上の点光源のかかるミラーによる制御光束の中心線がかかる点光源を通るミラーと点光源の位置関係を唯一の軸上に持ち、かかる軸を「光束角制御ミラーの軸」と呼ぶ。

点灯姿勢が指定される前述の放電灯の中には「光束角制御ミラー」の前に置かれ、かかるミラーのさらに前方に光束を送る照明器に用いられるものがある。このような用いられ方をするメタルハライドランプや低圧ナトリウムランプはその電極間を結ぶ線を「ランプ軸」として、かかる軸の垂直又は水平方向に対する傾きを一定範囲に指定さ

れるものが多い。

例えば、水平方向に対する傾きを一定範囲に指定されるものの例を具体的に示すと、図5に示すように、ランプ50の電極51, 53間を結ぶ線54(ランプ軸)がランプ長軸56と一致し、その点灯姿勢は水平線を基準として上下 $\alpha^\circ$ 以内に指定される。

- [0004] 点灯姿勢が指定されるランプと光束角制御ミラーの配置に関し、垂直方向へ対して「ランプ軸」の傾きが制限されている場合は、「ランプ軸」を「光束角制御ミラーの軸」と直交させるか、又は実質的に一致させる。前者では制御光束の中心軸の水平方向に対する傾きの制限は「ランプ軸」の垂直方向に対する傾きの制限と同じになる。後者では制御光束の中心軸の傾きの制限は「ランプ軸」の傾きの制限と一致する。

水平方向へ対して「ランプ軸」の傾きが制限されている場合は「ランプ軸」を「光束角制御ミラーの軸」と直交させるか実質的に一致させる方法がある。前者では照明器が「ランプ軸」の水平方向への制限に合致するように取り付けられる限り制御光束の中心軸は上下方向への制限を受けない。後者では制御光束の中心軸の上下方向への制限は「ランプ軸」の制限と一致する。

非特許文献1:「照明ハンドブック」株式会社オーム社、昭和60年7月30日(第1版第5刷)、p. 179-181

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0005] 放電灯の光束は図6(a)(b)の如くランプ軸の周方向に放射され、その光束密度は軸と直交する面に近づく程大きくなり、軸方向にはほとんど放射されない。

したがって、例えば図7に示すように、水平方向への「ランプ軸」の傾きの制限があるランプ50を、そのランプ軸56を「光束角制御ミラ55一の軸57」と直交させ、「ランプ軸」の水平方向への制限を満足させるように照明器を取り付け、上下への光束中心線の方法の自由を得る方法(この方法では、図7に示すように、ランプ軸56又はこれに平行な軸59回り及び垂直軸回りに照明器を回動させてもランプ姿勢が変化せず、光束中心線の方法を自由に変えることができる。)では、図8(a)の如く図中左方に放射する光束しか捕捉できず、多くの光束がミラーに捕捉されない。このことより、このような放電灯の光束を「光束角制御ミラー」により多く捕捉し、ミラー前方へ送るには、図

8(b)の如く「ランプ軸」を「光束角制御ミラーの軸」に実質的に一致させることが望ましい。しかしこの場合には、光束中心線の方角を上下に向けようとするとうランプの姿勢指定の範囲を超えることになり、ランプの最良の特性を犠牲にすることになる。

つまり、このようなランプと集光ミラー等の光束角制御ミラーとの位置関係を持つ照明器では、ランプの姿勢指定の範囲を超える方向に光束を放射する場合には最良の特性を犠牲にすることになり、その解決が課題である。

この発明はこのような問題を解決する為になされたもので、より多くの光束を捕捉して制御できると共にランプの姿勢を変えることなく光束の中心線の方角を全ての方向に変えることができる照明器を提供するものである。

#### 課題を解決するための手段

- [0006] (1) 本発明に係る配光制御型照明器は、対向する電極間に放電を行うことで光を放射する光源と、該光源から放射される光束を反射して光束角を制御する反射鏡と、該反射鏡によって光束の拡がり角が制御された光束の進路を変更する進路変更鏡とを備えたものであって、
- 前記光源を、該光源の前記電極間を結ぶ軸線或いは他の姿勢指定に用いられる基準線と前記反射鏡によって制御された光束の中心線が実質的に一致するように配置すると共に、前記進路変更鏡は前記制御光束の中心線回りの所望方向に前記制御光束の進行方向を変更できるものである。
- [0007] (2) また、光源とその光束角を制御する反射鏡を収容するケーシングと、該ケーシングの制御光束進路側に設置されて進路変更鏡を収容する進路変更鏡収容体とを備え、該進路変更鏡収容体は、前記ケーシングに、制御光束の進行方向軸線回りに回転可能に取り付けられているものである。
- [0008] (3) また、ケーシングを、鉛直軸線回り所望の向きに位置決め可能に保持できる保持手段を設けたものである。
- [0009] (4) また、光源はメタルハライドランプ又は低圧ナトリウムランプ等の放電灯であることを特徴とするものである。
- [0010] (5) また、上記(1)～(4)における進路変更鏡に替えて、円弧状、楕円弧状或いはサイン曲線状の横断面を持つ突条が互いに接して横に並んだ形状を少なくともその一

面に持つ平板或いは曲面板状の光反射体であり、かかる形状の透明体部をその反射面上に持つか、或いはかかる突条の表面が光反射機能を持つ平板或いは曲面状の構造物を用いたものである。

### 発明の効果

- [0011] (1) 本発明に係る配光制御装置においては、光源を、該光源の電極間を結ぶ軸線或いは他の姿勢指定に用いられる基準線と反射鏡によって制御された光束の中心線が実質的に一致するように配置すると共に、制御光束の進路を該制御光束の進行方向軸線回りの所望方向に変更できる進路変更鏡を設けたことにより、光源の電極間を結ぶ軸線方向の姿勢を保持したままで制御光束を所望の方向に出射できる。その結果、より多くの光束を捕捉できると共に光源の姿勢を変えることなく光束の中心線の方向を全ての方向に変えることができる。
- [0012] (2) また、光源と反射鏡を収容するケーシングと、該ケーシングの制御光束進路側に設置されて進路変更鏡を収容する進路変更鏡収容体とを備え、該進路変更鏡収容体を、前記ケーシングに制御光束の進行方向軸線回りに回動可能に取り付けたことにより、上記(1)の効果に加え、装置全体をコンパクトにできる。
- [0013] (3) また、ケーシングを鉛直軸線回り所望の向きに位置決め可能に保持できる保持手段を設けたことにより、ケーシングの取り付けの向きと保持部材の回転位置との組み合わせにより、光源の指定点灯姿勢を保持しつつ所望の方向に光束を出射できる。
- [0014] (4) また、光源が多くのメタルハライドランプや低圧ナトリウムランプ等のようにその点灯姿勢が指定される場合は、より多くの光束を捕捉できると共に光源の姿勢を変えることなく光束の中心線の方向を全ての方向に変えることができる。換言すれば、ランプ特性に変化を生ずることなくランプが有する演色効果を発揮しつつ、ランプ効率を高めることができる。
- [0015] (5) 上記(1)～(4)における進路変更鏡に替えて、円弧状、楕円弧状或いはサイン曲線状の横断面を持つ突条が互いに接して横に並んだ形状を少なくともその一面に持つ平板或いは曲面板状の光反射体であり、かかる形状の透明体部をその反射面上に持つか、或いはかかる突条の表面が光反射機能を持つ平板或いは曲面状の構

造物を用いたことにより、光源1から放射される光束のほぼ全量の進路を制御できると共に、広範に渡る均一な配光とこれによる一層の演色効果の向上を実現できる。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態に係る配光制御装置の構成の説明図である。

[図2]図1に示した配光制御装置の作用の説明図である。

[図3]本発明の一実施形態に用いる光拡散体の説明図である(その1)。

[図4]本発明の一実施形態に用いる光拡散体の説明図である(その2)。

[図5]メタルハライドランプの説明図である。

[図6]メタルハライドランプの配光状態の説明図である。

[図7]本発明が解決しようとする課題の説明図である(その1)。

[図8]本発明が解決しようとする課題の説明図である(その2)。

### 発明を実施するための最良の形態

[0017] 図1は本発明の一実施の形態に係る配光制御装置の説明図である。本実施の形態に係る配光制御装置は、図1に示すように、対向する電極間2、4に放電を行うことで光を放射する光源1と、光源1を収納するケーシング3と、ケーシング3内に設置されて光源1の後方に配置されて光源1から放射される光束を反射して光束角を制御する反射鏡5と、ケーシング3の前方に設置されて反射鏡5の制御光束の進路を変更する進路変更鏡7と、進路変更鏡7を収容して所定の姿勢に保持する進路変更鏡収容体9とを備えている。

以下、各構成をさらに詳細に説明する。

[0018] 光源1は、図5に示したメタルハライドランプあるいは低圧ナトリウムランプなど点灯姿勢が指定されるものが使用される。指定される点灯姿勢とは、当該ランプの最良の特性が得られるようにランプメーカー等によって指定されるランプ点灯時の姿勢である。ランプ姿勢の指定は「ランプ軸」を用いる以外、ランプの他の基準線を用いることがある。その場合、かかる基準線が「ランプ軸」に替わる。

ケーシング3は、円筒体からなり、その下部には光源1を点灯させるための電子部品を収納する電子部品収納部11が設けられている。また、ケーシング3の外面には放熱効果を高めるための突条13がほぼ全面に亘って形成されている。なお、図1で

は図の複雑化を避けるために突条13の一部のみを示している。

[0019] ケーシング3の一側面には、図1に示すように、ケーシング3を鉛直軸線6回り所望の向きに位置決め可能に保持できる保持手段13を設けてもよい。保持手段13はケーシング3側に固定された断面コ字状の支持部材15と、一部が開口したリング状部材17とからなり、リング状部材17の開口部にリング外方に突出するように設けた突片19を、支持部材15の両片にネジ固定するようにする。配光制御装置の設置は、保持手段13を建物等の固定側に設けられた棒材等に固定することにより行う。つまり、リング状部材17のリング内に棒材等を挿入して所定向きに調整後、ネジを締め付けることによりリング状部材17で棒材を締め付けて固定する。これによって、配光制御装置は光源1を指定姿勢に保持したままで鉛直軸線回り所望の向きに固定できる。

[0020] 反射鏡5は集光機能を有する回転楕円面鏡からなり、反射面を進路変更鏡7側に向けてケーシング1内に設置されている。そして、反射鏡5内に設置される光源は、その電極間を結ぶ線すなわち「ランプ軸」が反射鏡5の軸、すなわち「光束角制御ミラーの軸」と実質的に一致するように配置されている。なお、反射鏡5の反射面形状は回転楕円面に限られるものではなく、半球面、回転放物面あるいはその他の形状でもよい。

進路変更鏡7は、光源1の電極間を結ぶ軸線に対して典型的には45°の傾斜で進路変更鏡収容体9内に設置されている。進路変更鏡7は、この例では反射面が平面である平面鏡を用いているが、反射面が曲面の曲面鏡であってもよい。

[0021] 進路変更鏡収容体9は、一面が開口した矩形箱体からなり、進路変更鏡7をその反射面が開口側に向くように保持している。そして、進路変更鏡収容体9はその一側面がケーシング3の一端側に回転可能に取り付けられている。したがって、進路変更鏡収容体9を回転することにより光束進路変更鏡7の向きを、制御光束の軸線回り所望の方向に変えることができる。

なお、進路変更鏡収容体9の表面には、ケーシング3の表面と同様に放熱用の突条21がほぼ全面に亘って形成されている。図1では突条21の一部のみ示している理由はケーシング3側の突条13と同様である。

[0022] 図2は図1に示した本実施形態の作用の説明図である。以下、図2及び図1に基づ

いて本実施の形態の作用を説明する。光源1を、図2に示すように、その電極2, 4間を結ぶ線すなわち「ランプ軸」が制御光束の軸31に一致するように配置すると、光源1から放射される光束は反射鏡5によってほぼ完全に捕捉され、反射鏡5の開口側に集光して反射される。つまり、光源1を、その電極2, 4間を結ぶ線が制御光束の軸31に一致するように配置することにより、光源1から放射される光束をほぼ完全に制御可能になるのである。この点、従来においては、図8(a)に示したように、約半分の光束しか制御できなかったのに比較して、ランプ効率を大きく向上できることになる。

[0023] 反射鏡5によって反射された制御光束は進路変更鏡7によって進路を変更して進路変更鏡収容体9の開口部に向けて出射される。進路変更鏡収容体9はケーシング3に回転可能に取り付けられているので、進路変更鏡収容体9を回転することで、進路変更鏡7は制御光束の軸31回りに回転できる。このため、制御光束は進路変更鏡7によって、その軸線回り所望の方向に出射可能となる。

ところで、反射鏡5を収容するケーシング3は光源1の指定姿勢を保持したままで鉛直方向軸線6回りに向きの調整ができる。したがって、ケーシング3を鉛直方向軸線6回り所望の向きに調整して設置し、この設置位置で進路変更鏡収容体9を回転することにより光源1から放射される光束のほぼ全量の進路を所望の方向に制御できるのである。

つまり、本実施の形態によれば、光源1の指定姿勢を保持して演色効果を高く維持しつつ、光源1から放射される光束のほぼ全量の進路を制御できる。これによって、制御できる光量を犠牲にしていた従来例に比較してランプ効率を約3割〜4割向上させることができる。

[0024] なお、進路変更鏡収容体9の開口部に、進路変更鏡7から出射された光束を特定の方向に拡散する透過または反射型の光拡散体を設置してもよい。この光拡散体としては、例えば図3に示すように、平板状の少なくとも一方の面に円弧状の横断面を有する多数の突条33が互いに接して配列された樹脂、ガラス或いは石英等からなる透明体を使用できる。そして、この光拡散体の突条としては、半円又は楕円に近い円弧状の横断面、半楕円又は楕円に近い横断面、これらと同等に深いサイン曲線の一部が曲縁となる横断面を持つ突条を用いることもできる。また、多数のモノ・フィラメン

トが互いに接する横列体或いはかかるモノ・フィラメントの束からなる透明体を光拡散体として使用することもできる。

[0025] このような光拡散体は、例えば図4に示すように、その双方の面にかかる突条35, 37を持つことにより、かかる光拡散体に受ける光を縦横に拡散することができる。

また、かかる光拡散体はそのいずれかの面に反射機能を持たせて平板状或いは曲面状の反射体とすることにより、進路変更鏡7としても用いることができ、光拡散と進路変更の双方の機能を同時に果たすことができる。

このように上記光拡散体を併用することにより、光源1から放射される光束のほぼ全量の進路を制御できると共に、広範に渡る均一な配光とこれによる一層の演色効果の向上を実現できる。

#### 符号の説明

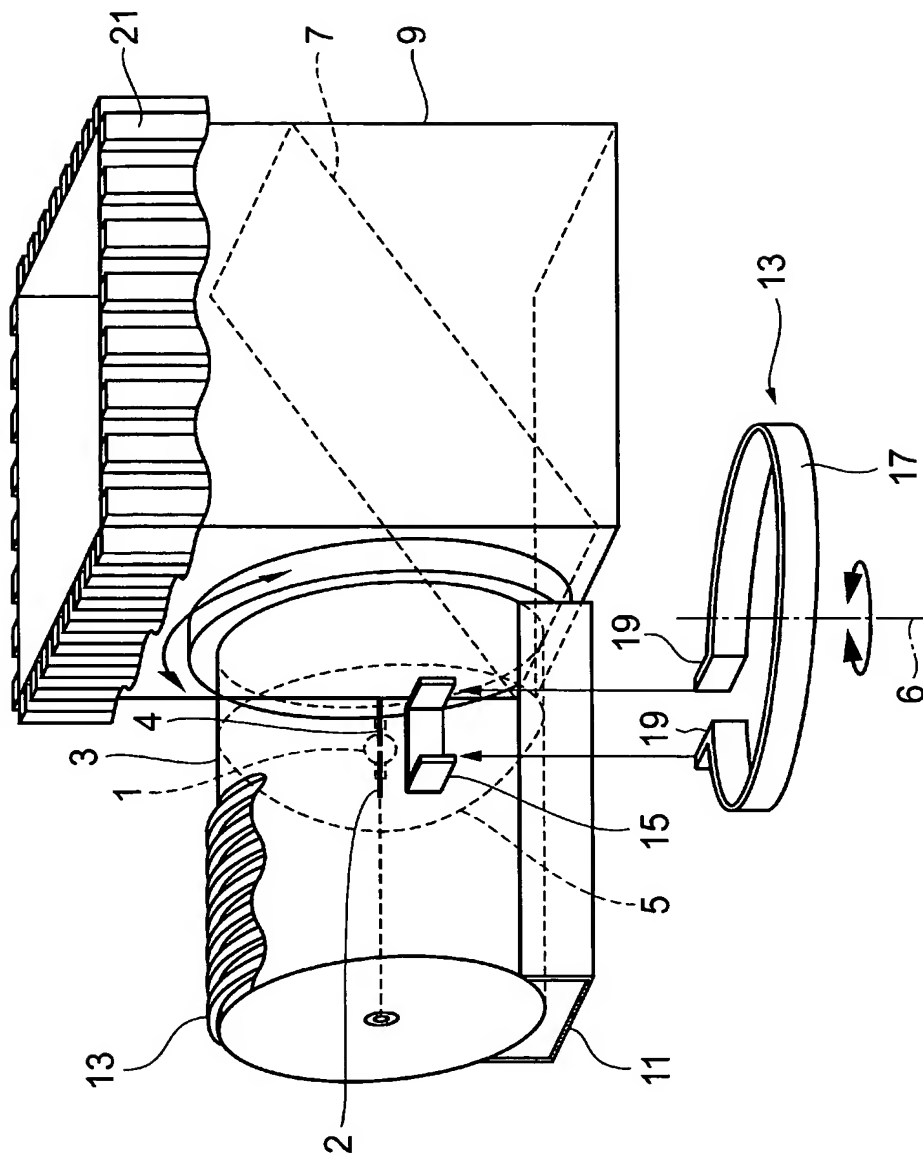
- [0026]
- 1 光源
  - 3 ケーシング
  - 5 反射鏡
  - 7 進路変更鏡
  - 9 進路変更鏡収容体
  - 13 保持手段



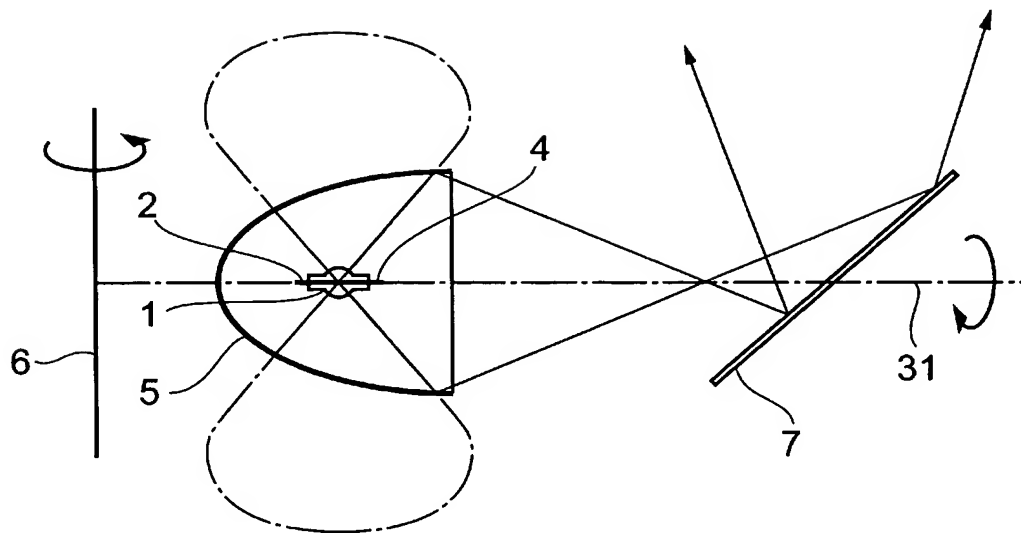
### 請求の範囲

- [1] 対向する電極間に放電を行うことで光を放射する光源と、該光源から放射される光束を反射して光束角を制御する反射鏡と、該反射鏡によって光束の拡がり制御された光束の進路を変更する進路変更鏡とを備えた配光制御型照明器であって、  
前記光源を、該光源の前記電極間を結ぶ軸線或いは他の姿勢指定に用いられる基準線と前記反射鏡によって制御された光束の中心線が実質的に一致するように配置すると共に、前記進路変更鏡は前記制御光束の中心線回りの所望方向に前記制御光束の進行方向を変更できることを特徴とする配光制御型照明器。
- [2] 光源とその光束角を制御する反射鏡を収容するケーシングと、該ケーシングの制御光束進路側に設置されて進路変更鏡を収容する進路変更鏡収容体とを備え、該進路変更鏡収容体は、前記ケーシングに、制御光束の進行方向軸線回りに回動可能に取り付けられていることを特徴とする請求項1記載の配光制御型照明器。
- [3] ケーシングを、鉛直軸線回り所望の向きに位置決め可能に保持できる保持手段を設けたことを特徴とする請求項2記載の配光制御型照明器。
- [4] 光源はメタルハライドランプ又は低圧ナトリウムランプ等の放電灯であることを特徴とする請求項1〜3のいずれかに記載の配光制御型照明器。
- [5] 上記各請求項における進路変更鏡に替えて、円弧状、楕円弧状或いはサイン曲線状の横断面を持つ突条が互いに接して横に並んだ形状を少なくともその一面に持つ平板或いは曲面板状の光反射体であり、かかる形状の透明体部をその反射面上に持つか、或いはかかる突条の表面が光反射機能を持つ平板或いは曲面状の構造物を用いた請求項1〜4のいずれかに記載の配光制御型照明器。

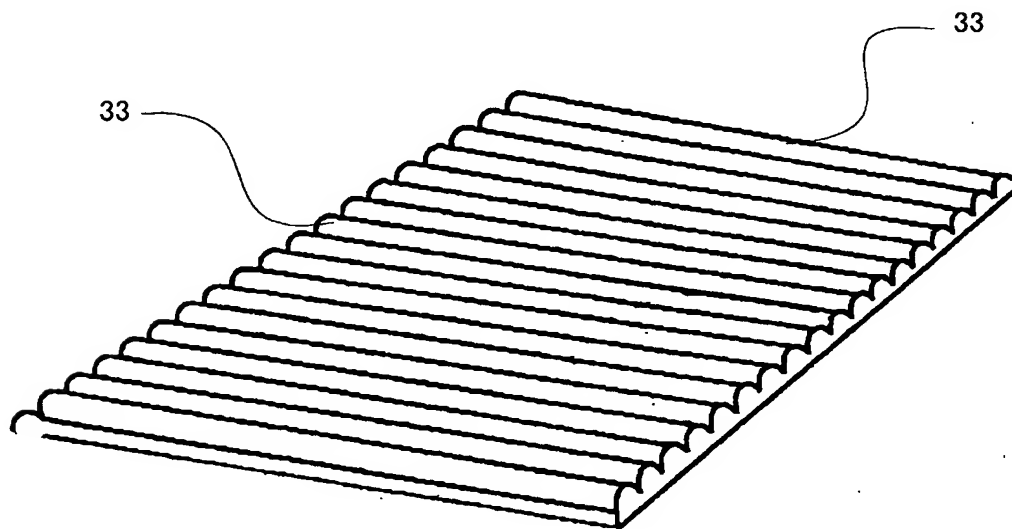
[図1]



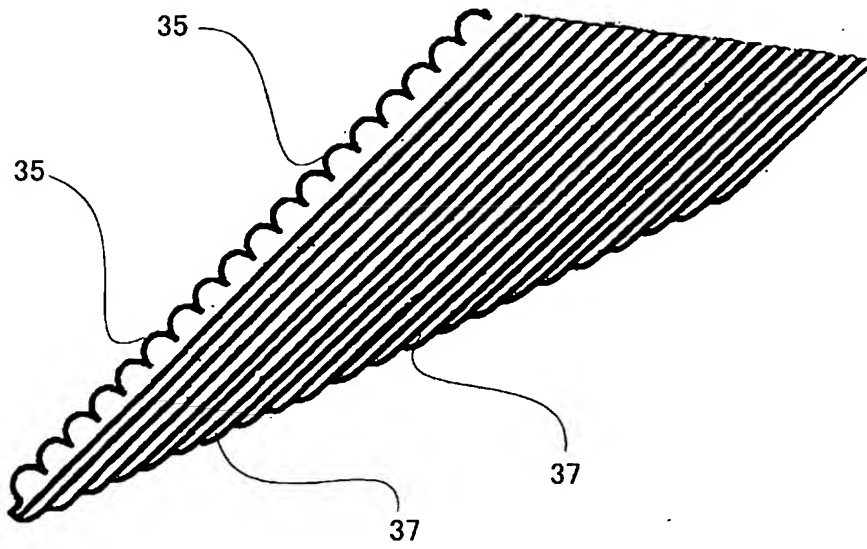
[図2]



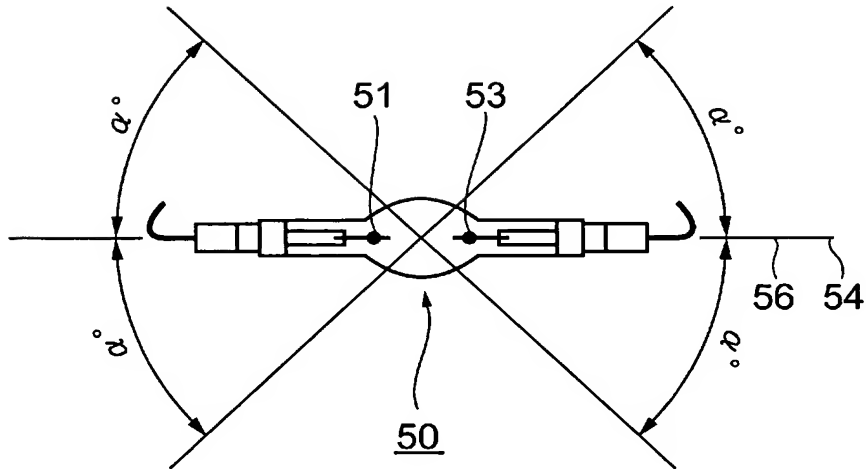
[図3]



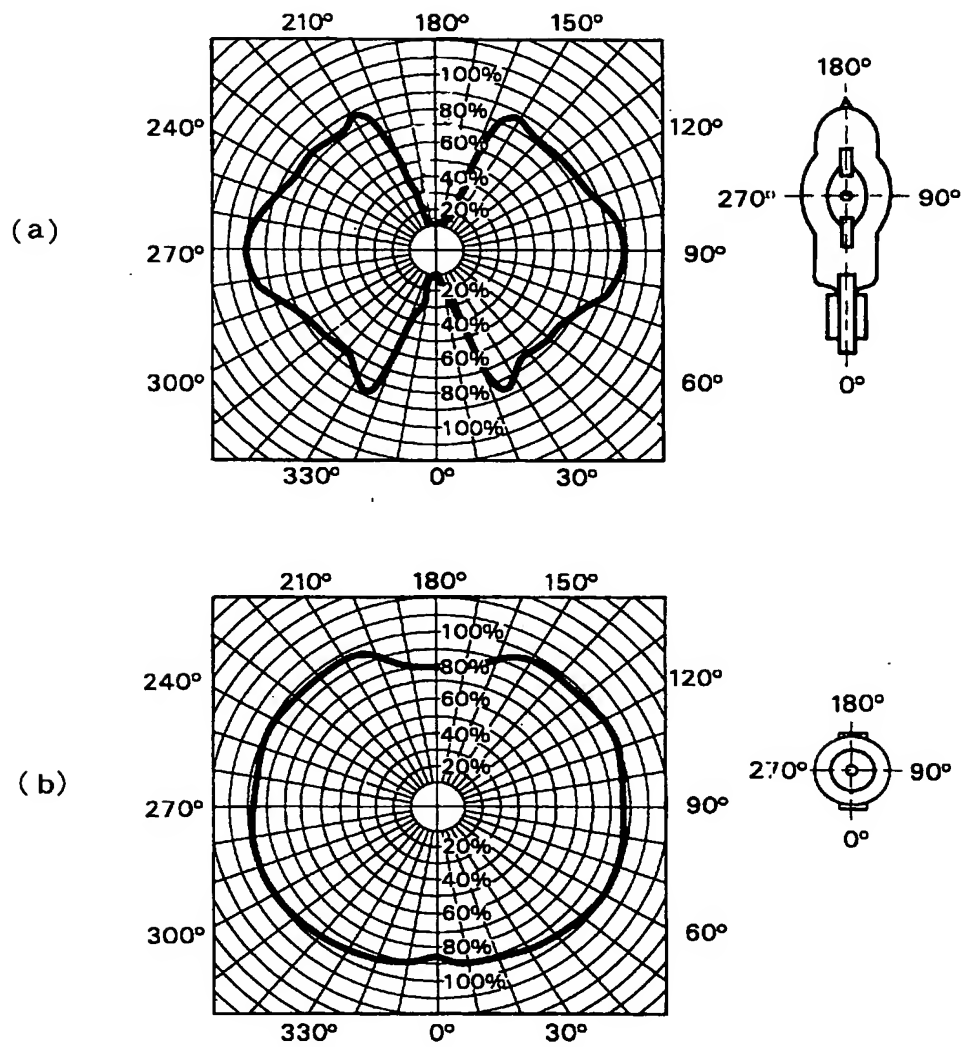
[図4]



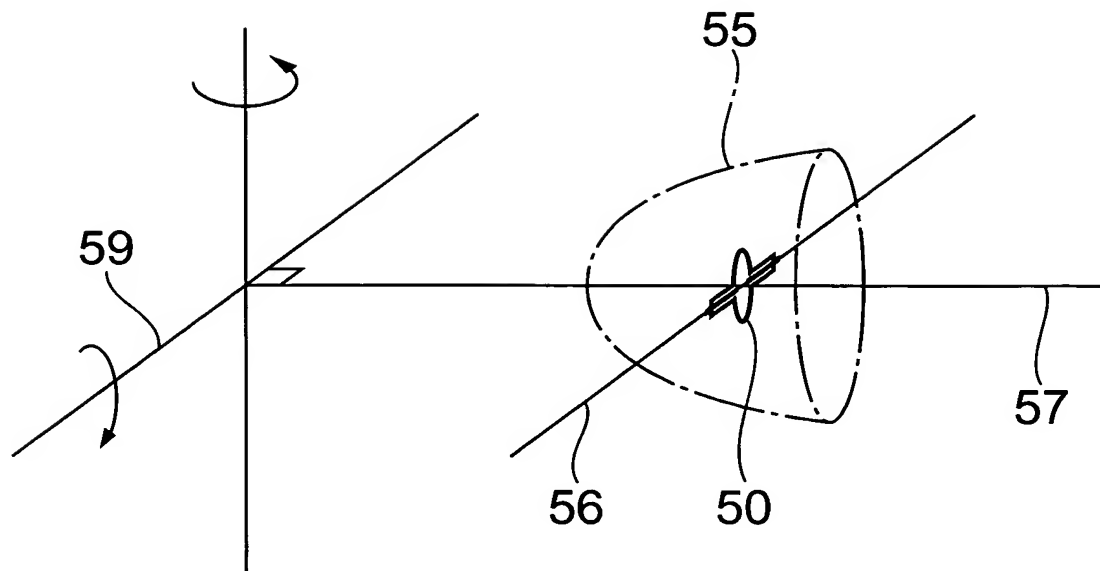
[図5]



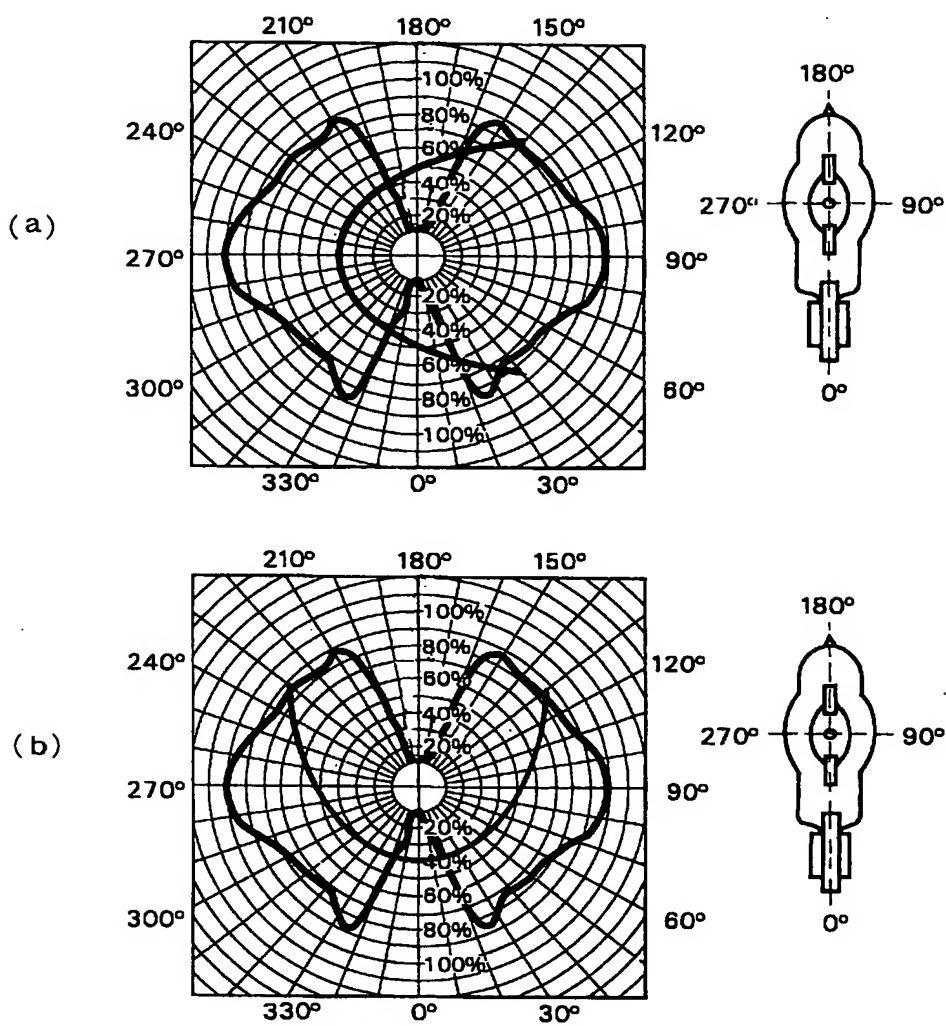
[図6]



[図7]



[図8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> F21S2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> F21S2/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 62881/1981 (Laid-open No. 175309/1982) (Koji MINOWA), 05 November, 1982 (05.11.82), Page 2, lines 4 to 11; page 3, lines 7 to 12; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-93203 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 29 March, 2002 (29.03.02), Par. Nos. [0027] to [0035], [0044] to [0049]; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
09 November, 2004 (09.11.04)Date of mailing of the international search report  
22 November, 2004 (22.11.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013818

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-101702 A (Sony Corp.), 23 April, 1993 (23.04.93), Par. No. [0028]; Fig. 1 (Family: none)	3-5
Y	JP 2002-216518 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 02 August, 2002 (02.08.02), Par. No. [0012]; Fig. 1 (Family: none)	5
Y	JP 2002-237204 A (Kabushiki Kaisha Patlite), 23 August, 2002 (23.08.02), Par. Nos. [0016] to [0020]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F21S 2/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F21S 2/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願56-62881号 (日本国実用新案登録出願公開57-175309号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (箕輪 幸司), 1982. 11. 05, 第2頁第4~11行及び第3頁第7~12行, 第1及び2図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2002-93203 A (東芝ライテック株式会社), 2002. 03. 29, 【0027】 ~ 【0035】 及び 【0044】 ~ 【0049】, 第1及び3図 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
09. 11. 2004

国際調査報告の発送日  
22.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J-P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員) 小宮 寛之	3X	2922
電話番号 03-3581-1101 内線 6371		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-101702 A (ソニー株式会社) , 1993. 04. 23, 【0028】 , 第 1 図 (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 2002-216518 A (松下電工株式会社) , 2002. 08. 02, 【0012】 , 第 1 図 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2002-237204 A (株式会社パトライト) , 2002. 08. 23, 【0016】 ~ 【0020】 , 第 1 ~ 7 図 (ファミリーなし)	5